SPIXIANA	9	1	83–103	München, 31. Oktober 1986	ISSN 0341-8391

Caenidae aus dem Amazonasgebiet

(Insecta, Ephemeroptera)

Von **Peter Malzacher**

Ludwigsburg

Abstract

Eight new species of the Ephemeroptera family Caenidae from the Amazon region are described. Three of them belong to the genus *Brasilocaenis (B. puthzi, B. renata, B. intermedia)* and five to the genus *Caenis (C. fittkaui, C. candelata, C. reissi, C. sigillata, C. quatipuruica).* The *Caenis* species can be subdivided into two distinct species-groups: The *fittkaui*-group, with long sclerotised and pointed forceps and a club-shaped penis and the *reissi*-group with short, apically rounded forceps and a broad penis. The forceps of *Brasilocaenis* lie close to the margins of the styliger plate and are strongly attached to them. The diagnostic features for the amazonian and palaearctic species are compared and it appears that except for genital morphology the species are very similar. There is also a great resemblance of the *Caenis fittkaui*-group and the *Brasilocaenis* species.

Resumo

Da região amazônica serão descritas oito novas espécies de Ephemeroptera, da família Caenidae. Três delas pertencem a gênero *Brasilocaenis,* cinco a gênero *Caenis.* As *Caenis* podem ser subdividas em dois grupos: A grupo *fittkaui,* com longo e agudo fórceps e um pênis em formato de maça, e a grupo *reissi,* com um fórceps curto e ponta arredondada o pênis é largo. Os requisitos de diagnóstico são comparados com os da espécies palaearctica. As espécies da região amazônica puoco se diferem com excessão na construção dos seus aparêlhos genitalis. Existe também uma grande semelhança entre o grupo *fittkaui* e a gênero *Brasilocaenis.*

Einleitung

Vom südamerikanischen Subkontinent sind bisher 9 Arten der Ephemeropteren-Familie Caenidae bekannt geworden. 5 *Caenis*-Arten hat Navas (1915, 1919, 1920, 1922 und 1930) aus Argentinien und Chile beschrieben. Eine parthenogenetische Art wurde von Froehlich (1969) aus dem Gebiet von São Paulo gemeldet. Die zu ihr gehörende Larvenform war zuvor schon von Demoulin (1955) und vermutlich auch von Traver (1944) beschrieben worden. Von der neuen Gattung *Cercobrachys,* die jüngst von *Brachycercus* abgetrennt wurde (Soldan, im Druck), finden sich 2 Arten in Südamerika. Vom Amazonasgebiet selbst war bisher nur eine Art, *Brasilocaenis irmleri* Puthz (1975), bekannt.

Das mir vorliegende Material enthält, neben 8 bisher unbekannten Arten – 3 zur Gattung *Brasilocaenis* und 5 zur Gattung *Caenis* gehörend – auch 2 von den oben erwähnten Arten, die damit für das Amazonasgebiet nachgewiesen sind: *Cercobrachys columbianus* Soldan und *Caenis cuniana* Froehlich. Außerdem in großer Individuenzahl *Brasilocaenis irmleri* Puthz.

Drei der 5 Navas'schen Arten sind nach neuesten Ermittlungen (Alba & Peters, in Vorbereitung) durch Typusexemplare repräsentiert. Diese befinden sich im Museum von Barcelona. Ein Vergleich mit den hier beschriebenen Arten steht noch aus, doch halte ich es für sehr unwahrscheinlich, daß sich

unter diesen eine der Arten aus Chile oder Argentinien befindet, da die klimatischen und ökologischen Verhältnisse im Amazonasbecken völlig anders sind.

Das hier beschriebene Material stammt zum weitaus größten Teil aus der Sammlung des Bayerischen Staates in München und wurde in den Jahren 1960–1963 von Fittkau in verschiedenen Teilen des Amazonasgebietes gesammelt. Neben einigen Paratypen von *Brasilocaenis irmleri,* erhielt ich je eine Probe aus den Sammlungen Puthz und Soldan. Den genannten Herren danke ich für die Überlassung des Materials. Herrn Prof. Dr. Fittkau, Herrn Dr. Reiss und Gemahlin sowie Herrn Dr. Burmeister möchte ich für die freundliche Aufnahme und Betreuung in München herzlich danken. Mein Dank gilt ferner Herrn Dr. Geranmayeh, Frau Diebel und Fräulein Brinks vom Botanischen Institut der Universität Stuttgart-Hohenheim, mit deren Hilfe die REM-Aufnahmen gemacht wurden, sowie Herrn Huscher für die Übersetzung der Zusammenfassung ins Portugiesische.

Genus Brasilocaenis Puthz

Neben der einzigen bisher bekannten Art, *B. irmleri,* sind in dem hier beschriebenen Material zwei neue Arten enthalten sowie die Larven einer weiteren, die vielleicht dieser Gattung zugeordnet werden kann. Die Gattungsdiagnose von PUTHZ (1975) kann anhand der neuen Arten und des umfangreichen Materials von *B. irmleri* ergänzt werden:

Imago: Der Körperbau der Imagines aller 3 Arten ist sehr einheitlich und weist keine Unterscheidungsmerkmale zur Großgattung *Caenis (Caenis, Caenomedea* und *Caenodes)* auf. Gattungscharaktere sind daher auf die männlichen Genitalien beschränkt: Styliger und Styligersklerit sind caudad stark verlängert. Der Penis ragt, wenn überhaupt, nur seitlich über den Styligerrand vor. Die langen, schmalen Gonopoden liegen den Seitenrändern der Styligerplatte, die nach hinten mehr oder weniger stark konvergieren, dicht an. Die Ränder beider Teile überlagern sich in diesem Bereich oder sind streckenweise miteinander verwachsen, so daß eine Eigenbeweglichkeit der Gonopoden weitgehend ausgeschlossen ist. Die Modifizierung dieser Region, wie auch die der stark sklerotisierten Gonopodenspitzen, ist artspezifisch (Fig. 4b–d). Im basalen Teil des Styliger fallen die zur Körperlängsachse annähernd parallel verlaufenden lateralen Sklerite auf, die bei *Caenis*-Arten bogenförmig zum Zentralsklerit ziehen. – Die Weibchen zeigen keine gattungsspezifischen Merkmale.

Die Eier haben kompliziert gebaute Epithemata des *robusta*-Typus. Bei diesem Epithematyp, der auch bei einigen *Caenis*-Arten vorkommt, sind die relativ dicken Fäden, wie aufgewickelte Schiffstaue, in zahlreichen Windungen um die Eipole gewickelt. Jedes Epithema hat nur wenige Endköpfchen, die bei den hier beschriebenen Arten im Inneren der Windungen liegen (Taf. 1: 4 & 2: 5). Aus jedem Endköpfchen treten 1 bis mehrere Fäden aus, oder eine große Anzahl von sehr feinen Fibrillen, die sich nach kurzer Strecke zu Fäden von normalem Durchmesser vereinigen (Taf. 1: 5). Jedes Epithema inseriert am Eipol nur mit ca. 6 Fäden. Die Zahl der Fäden, die von allen Köpfchen eines Epithema ausgehen, ist dagegen bedeutend größer. Da an den Fäden weder Verzweigungen noch freie Enden festzustellen sind, müssen die einzelnen Köpfchen untereinander durch Fäden, die keinen Kontakt zur Eioberfläche haben, verbunden sein. In wenigen Fällen konnte dies an auseinandergezogenen Epithemata beobachtet werden.

Larven: Die Larven sind nach PUTHZ (1975) durch je einen dornförmigen Fortsatz an Mittel- und Hintercoxae ausgezeichnet. Die Form der Fortsätze, die in der Ebene der Coxa-Oberfläche abgeplattet sind, ist für die einzelnen Arten spezifisch, wenn auch sehr variabel (Fig. 9d–f). Von den bekannten Larven der im Gebiet vorkommenden *Caenis*-Arten unterscheiden sich die *Brasilocaenis*-Larven außerdem noch durch folgende Merkmale: Caudolaterale Fortsätze der Abdominalsegmente lang und spitz, oft weit ausladend. Vorderecken des Pronotum laterad vorgezogen, und Seitenränder dahinter meist eingeknickt. Posterio-medianer Fortsatz des 2. Abdominaltergit lang, besonders in Seitenansicht auffällig. Seitenränder der Abdominalsegmente 8 und 9 zwischen den Borsten mit zahlreichen spitzen Zähnchen. Deckkiemen, Mittel- und Hinterfemora mit kurzen, kräftigen Borsten, besonders dicht an den Kielen der Deckkiemen. Tarsus des Mittelbeines am Innenrand mit einer Reihe dolchförmiger Borsten, daneben nur manchmal einzelne Fiederborsten.

Brasilocaenis irmleri Puthz

Puthz 1975, S. 412 f.

Material: Zahlreiche Tiere aller Stadien (mit Ausnahme junger Larven) aus den Gebieten: Manaus, unterer Rio Negro, insbesondere vom Ig. Castanha; mittlerer Rio Negro; unterer Rio Solimoes, Parana da Terra Nova; unterer Rio Madeira; Cururu, oberer Rio Tapajos; Fittkau leg.

2♂♂, 3♀♀ mit dazugehörenden Larvenexuvien (Paratypen) von Manaus, aus der coll. Puthz; Irmler & Reiss leg.

Männchen: Körperlänge: 3,1–3,5 mm. Flügellänge: 2,2–2,5 mm.

Chitinfärbung von Meso- und Metanotum hellbraun mit gelblichem oder rötlichem Ton. Etwas heller die Pleuren und die Vorderbeine. Alle übrigen Teile sehr hell gelblich. – Epidermispigmente: Randpartien des Pronotum diffus, Kopf im hinteren Teil des Vertex schwach pigmentiert. Abdominaltergite mit basolateralen Flecken, die mehr oder weniger stark reduziert sein können. Am deutlichsten sind sie in den Segmenten 1, 2 und 7. Im Segment 2 fällt manchmal der pigmentierte Hinterrand und ein dunkler Längsfleck in der Mitte auf. Dreieckige oder längliche Flecken dicht neben den Seitenrändern, besonders deutlich in Segment 7, nach vorne und hinten schwächer werdend.

Styligerplatte nach hinten stark verengt. Die hintere Partie hat etwa die Form eines gleichseitigen Dreiecks, mit stark verrundeter Hinterecke. Zwei nach vorne gerichtete Apophysen an dem schwer sichtbaren Styligersklerit sind kurz und dreieckig (Fig. 1). Gonopoden unmittelbar vor der Basis am breitesten, zur Spitze kontinuierlich verjüngt. Diese stark sklerotisiert, sehr spitz und zur Mitte gebo-

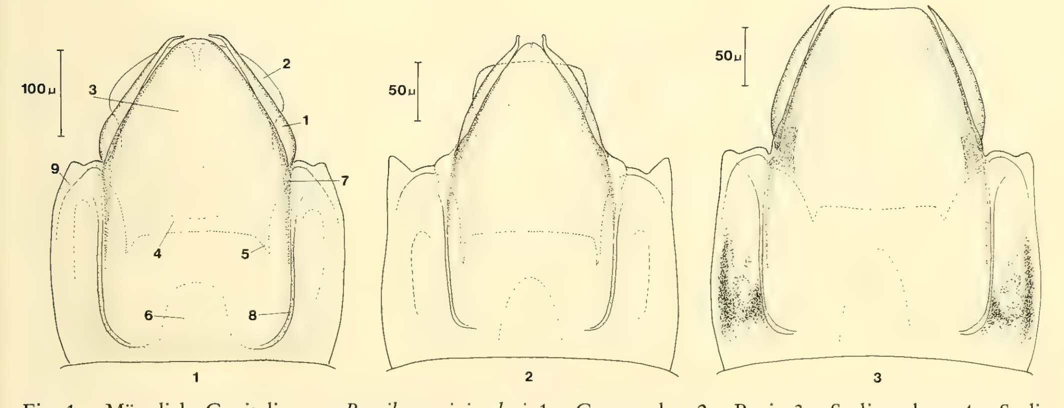


Fig. 1: Männliche Genitalien von *Brasilocaenis irmleri:* 1 = Gonopoden; 2 = Penis; 3 = Styligerplatte; 4 = Styligersklerit; 5 = Apophysen; 6 = Zentralsklerit; 7 = Lateralsklerit; 8 = Basolateralsklerit; 9 = Paratergit.
Fig. 2: Männliche Genitalien von *Brasilocaenis puthzi.* – Fig. 3: Männliche Genitalien von *Brasilocaenis renata.*

gen. Am äußersten Ende ventrad gekrümmt, was meist nur in Seitenansicht zu sehen ist. Ventrale Schicht der Styligerplatte am Rande stärker sklerotisiert (Lateralsklerit), die Insertionsstelle der Gonopoden durch je eine kleine Ausbuchtung überdeckend. Die dorsale Schicht der Styligerplatte bildet ebenfalls jederseits einen flächigen Vorsprung, der in eine flache Mulde an der Dorsalfläche der Gonopoden eingreift (Fig. 4 b). Hinterrand des Penis quer ellipsenförmig. Loben lateral etwas nach vorne gezogen, vom breiten Penisschaft wenig abgesetzt und etwas über den Seitenrand der Gonopoden vorragend (Fig. 1). Der Penis ist bei den *Brasilocaenis*-Arten sehr dünnhäutig und daher von äußerst variabler Form. – Hinterecken der Paratergite mit kleinen verrundeten Höckern, manchmal völlig abgeflacht. Genitalsegment schwach gelblichbraun, Gonopoden und Lateralsklerite etwas dunkler.

Weibchen: Körperlänge: 3,5–4,6 mm. Flügellänge: 2,3–2,8 mm.

Wie die Männchen gefärbt, z. T. mit stärkerer, oft aber auch mit schwächerer Epidermispigmentierung (z. B. Abdomenzeichnung).

E i e r: Epithemata groß und auffällig, Fäden vergleichsweise dick, mit ca. 14 Endköpfchen unterschiedlicher Größe. Von jedem geht eine große Zahl sehr feiner Fibrillen aus, die nach kurzer Strecke zu einem bis mehreren Fäden verschmelzen (Taf. 1: 5). Chorion feinporig und manchmal mit sehr feinen Netzstreifen. Oberfläche mit zahlreichen Körnchen, von denen je eine dünne, gewundene Zotte ausgeht (Taf. 1: 3). Micropyle breit und kurz (Taf. 1: 2).

L a r v e: Körperlänge: ♂♂ 2,9–3,2 mm; ♀♀ 3,6–4,2 mm.

Randpartien des Pronotum, besonders vorne, breit abgesetzt. Seitenrand vor der Mitte eingeknickt, die Vorderecke bildet meist einen deutlichen, oft sehr spitzen Winkel (Fig. 8 a). – Borsten auf der dorsalen Oberfläche von Mittel- und Hinterfemora kurz, kräftig und dornenförmig; besonders bei jungen Larven variabel. Coxalfortsätze lang, dreieckig und meist sehr spitz; mit gezähnten Rändern (Fig. 9 d). Lateralfortsätze der Abdominalsegmente 5–8 sehr lang und spitz. Sie können weit ausladend sein, oder mehr nach hinten gerichtet. Hinterrand des 9. Sternit bei den Männchen verrundet, bei den Weibchen meist etwas zugespitzt (Fig. 6 a–d). Posterio-medianer Fortsatz am 2. Tergit lang, spitz und etwas gebogen; ein sehr viel kürzerer Fortsatz manchmal auch am 1. Tergit (Fig. 7 h). Die Variabilität der einzelnen Merkmale ist sehr groß, so daß es zu Überschneidungen mit der folgenden Art kommt.

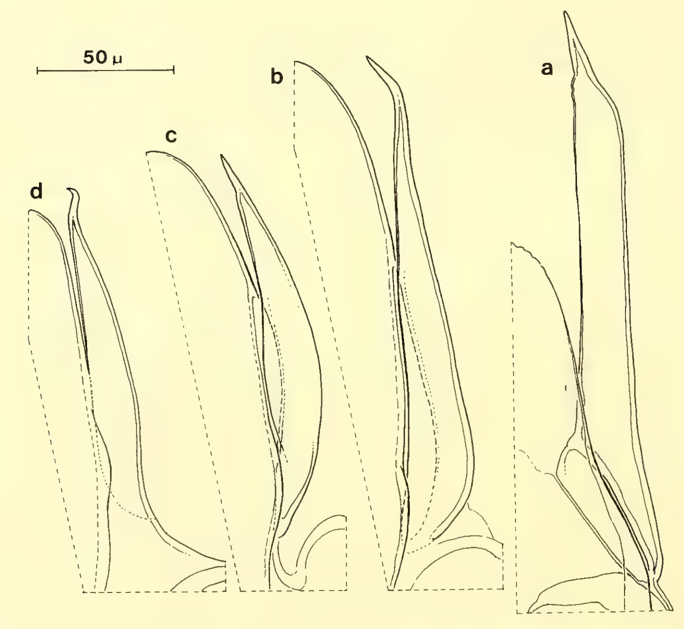


Fig. 4: Verschiedene Gonopoden und ihre Verankerung am Styliger; Ventralansicht. Nach Dauerpräparaten gezeichnet; die Gonopoden, deren Außenrandpartie etwas nach dorsal abfällt, sind durch die Präparation in die Ebene der Styligerplatte gebogen. Sie erscheinen daher breiter als in den Genitalabbildungen. – a: *Caenis fittkaui.* – b: *Brasilocaenis irmleri.* – c: *Brasilocaenis renata.* – d: *Brasilocaenis puthzi.*

Brasilocaenis puthzi spec. nov.

Material: Zahlreiche Tiere aller Entwicklungsstadien (außer jungen Larven) aus dem Gebiet des oberen Rio Tapajos, Cururu; Exuvien und eine männliche Nymphe aus der Umgebung von Baiao, unterer Rio Tocantins; zahlreiche ♀♀, meist mit den dazugehörenden Larvenexuvien, aus den Gebieten des unteren und mittleren Rio Negro und des unteren Rio Madeira; Fittkau leg.

Männchen: Körperlänge: 2,5–3,0 mm. Flügellänge: 2,0–2,1 mm.

Die Färbung entspricht der von *Br. irmleri,* die Pigmentierung ist jedoch in der Regel noch schwächer. Außer im Bau der Genitalien unterscheiden sich die beiden Arten nur durch die etwas verschiedene Größe und den Fühlerbau: basaler Teil der Fühlergeißel bei *Br. puthzi* deutlich angeschwollen; der verdickte Abschnitt ist etwas länger als der Pedicellus (vgl. Fig. 12a und b).

Styligerplatte schmäler als bei der vorigen Art, nach hinten stärker zugespitzt. Gesamtlänge vom Vorderrand des Styligersklerit bis zur Spitze deutlich größer als die Breite. Styligersklerit mit 2 langen, schmalen und etwa parallel verlaufenden Apophysen (Fig. 2). Gonopoden kürzer als bei *Br. irmleri,* erst im apikalen Drittel deutlich verjüngt. Spitzen stark sklerotisiert, nach hinten gebogen, am äußersten Ende ventrad und ein wenig zur Mitte gekrümmt. Außenrand der Gonopoden an der Basis nicht eingezogen, sondern leicht nach außen geschwungen; er bildet daher keinen Winkel mit dem Hinterrand des Paratergit. Innenrand im basalen Drittel mit dem Seitenrand des Styliger verwachsen und von einer kleinen Vorwölbung des Lateralsklerits überdeckt. Die dorsale Schicht der Styligerplatte überlagert die Gonopoden dagegen nicht (Fig. 4 d). Hinterrand des Penis gerade, mit stumpf rechtwinkligen Ecken, die nur ganz wenig über den Seitenrand der Gonopoden vorragen. Caudolaterale Fortsätze der Paratergite groß und dreieckig (Fig. 2). Die gelblichbraune Färbung der Gonopoden und der Lateralsklerite ist noch schwächer als bei *Br. irmleri.*

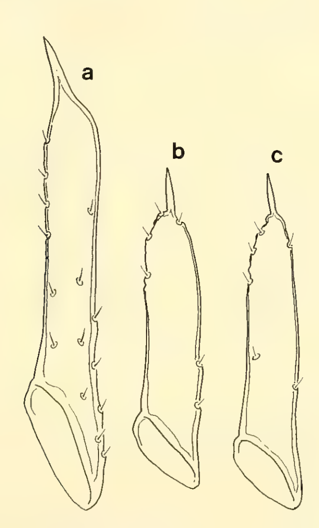


Fig. 5: Gonopoden. – a: *Caenis fittkaui* (kürzere Form von Cururu). – b–c: *Caenis candelata.*

Weibchen: Körperlänge: 2,7–3,5 mm. Flügellänge: 2,0–2,2 mm.

Eier: Epithemata klein, flach, der Eioberfläche dicht anliegend. Fäden dünn, mit 8–10 kleinen Endköpfchen, die manchmal eine längliche Form haben (Taf. 1: 6). Chorion mit sehr feiner Porenstruktur, lichtmikroskopisch kaum sichtbar; ohne gröbere Strukturen.

Larve: Körperlänge: ♂♂ 2,6–3,0 mm; ♀♀ 3,1–3,8 mm.

Vorderecken des Pronotum verrundet oder stumpfeckig. Seitenrandlinie meist deutlich eingeknickt (Fig. 8 b). Kurze Borsten an der Oberfläche der Deckkiemen meist mit stumpfer Spitze. Ebensolche an den Mittel- und Hinterfemora; diese können jedoch auch länger und z. T. an der Spitze gefiedert sein. Coxalfortsätze kurz, dreieckig und an der Spitze meist abgerundet; schwach nach innen gebogen (Fig. 9 e). Tarsalklauen wie in Fig. 9 c. Basale Zähnchen der Vorder- und Mittelklauen etwas kräftiger als bei der vorigen Art. Lateralfortsätze der Abdominalsegmente weniger auffällig. Das 9. Sternit am Hinterrand meist deutlich abgeschnitten (Fig. 7 e–h).

Holotypus: 1♂ (Imago); Brasilien: Rio Cururu, oberer Tapajos; 19.1.61, leg. Fittkau.

Paratypen: 2♂♂ (Imagines), 1♂ (Subimago), 4♀♀, 2 Larven; 19.1.61. – 2♂♂ (Imagines), 6♂♂ (Subimagines), 9♀♀, 3 Larven; 17.1.61. – 6♂♂ (Imagines), 3♂♂ (Subimagines), 18♀♀, 1 Larve; 21.1.61. alle: Brasilien: Rio Cururu, oberer Tapajos; leg. Fittkau.

Brasilocaenis renata spec. nov.

Material: Zwei männliche Subimagines und eine Larvenexuvie vom Rio Taruma, unterer Rio Negro. 2♀♀ vom selben Fundort, die vermutlich zu dieser Art gehören, da ihre Eier eine von den anderen *Brasilocaenis*-Arten abweichende Chorionstruktur aufweisen.

Männchen: Bei den männlichen Subimagines der Caenidae sind die imaginalen Genitalien, mit Ausnahme des Penis, bereits voll ausdifferenziert. Die Art kann daher anhand der beiden Subimagines eindeutig charakterisiert werden.

Körperlänge: 2,8 mm. Flügellänge: 2,0 mm.

Chitinfärbung von Kopf und Pronotum gelblich, Meso- und Metanotum sowie die Pleuren gelbbraun. Übrige Körperteile hell.

Frons und Vertex mit starker, ziemlich gleichmäßiger Epidermispigmentierung. Pronotum mit dunklen Rändern und 3 oder 4 zentralen Flecken. Am Abdomen sind alle Tergite kräftig pigmentiert, besonders intensiv die Tergite 1, 2 und 7(8). Sehr kräftige mediane Längsflecke auf Tergit 2 und etwas

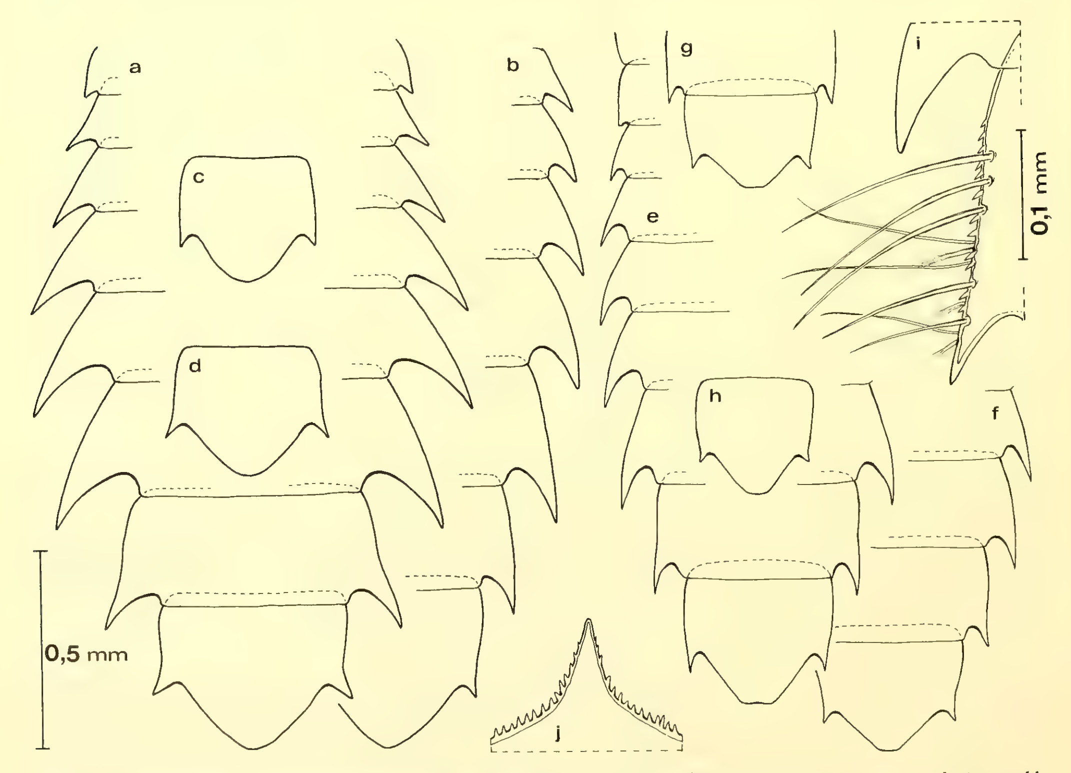


Fig. 6: Abdominalkonturen männlicher und weiblicher Larven und Details. – a–d: *Brasilocaenis irmleri;* a und b: Weibchen; b und d: Männchen (9. Sternit); a und d: breite Form; b und c: schmale Form. – e–j: *Brasilocaenis puthzi;* e und f: Weibchen; g und h: Männchen (9. Sternit); i: Seitenrand des 8. Segments, mit Zähnchen und Borsten; j: Posterio-medianer Fortsatz am 2. Tergit, von dorsal.

schwächer auf 1. Die dunkle Zeichnung ist bei den hinteren Segmenten, besonders deutlich bei 7 und 8, seitlich eingebuchtet. Die Einbuchtungen sind lateral von den länglichen Randflecken begrenzt, so daß rundovale oder halbkreisförmige helle Flecken entstehen.

Styligerplatte breit, die Seitenränder nach hinten nur wenig konvergierend. Hinterrand schwach eingebuchtet. Vordere Begrenzung des Styligersklerit nur schwer zu erkennen und in der Mitte teilweise aufgelöst; Apophysen kurz (Fig. 3). Gonopoden mit gleichmäßig geschwungenem Außenrand, an der Basis eingezogen. Die sklerotisierten Spitzen sind gerade. Im mittleren Bereich der Gonopoden kommt es zu einer Überlagerung durch die dorsale Styligerschicht, im basalen Bereich durch eine kleine Vorwölbung des Lateralsklerit (Fig. 4c). Hinterecken der Paratergite höckerartig verrundet. Styligersklerit im Bereich der Gonopodenbasen braun gefärbt. Ebenso die Lateralsklerite und die Gonopoden. Genitalsegment basolateral mit starken Pigmenteinlagerungen; besonders auffällig zwei längliche Randflecken.

Weibchen: Körperlänge: 3,7–4,0 mm. Flügellänge: 2,3–2,5 mm.

Die Färbung durch Epidermispigmente ist, wie bei den Männchen, sehr intensiv. Kräftige Einlagerungen auch im Mesonotum in Form von Längslinien.

Eier: Epithemata groß, mit relativ dicken Fäden und ca. 10 Endköpfchen, die meist kleiner sind als bei *Br. irmleri.* Chorion feinporig, mit deutlichen Netzlinien. Mit unregelmäßig körniger Struktur. Körnchen meist im Zentrum der Felder konzentriert und teilweise miteinander verschmolzen (Taf. 2: 3). Sie bilden an der Eioberfläche oft unregelmäßige Längslinien (Taf. 2: 1). Micropylenkanal von Körnchen gesäumt (Taf. 2: 2).

Larve: Große Ähnlichkeit mit *Br. irmleri.* Posterio-medianer Fortsatz auf dem 2. Tergit apikal stumpf. Ein entsprechender Fortsatz auf dem 1. Tergit ist auffallend groß. Letztes Abdominalsternit hinten breit abgeschnitten, in der Mitte etwas eingebuchtet (Fig. 7d). – Die Merkmale konnten nur an einer einzigen männlichen Larvenexuvie untersucht werden. Die Form des 9. Sternits dürfte geschlechtsdimorph sein. Im übrigen ist, wie bei den anderen Arten, mit einer großen Variabilität zu rechnen.

Holotypus: 1♂ (Subimago); Brasilien: Rio Taruma (unterer Rio Negro); 17. 11. 62, leg. Fittkau.

Paratypus: 1♂ (Subimago); Brasilien: Rio Taruma (unterer Rio Negro); 16. 11. 62, leg. Fittkau. (Genitalien und Larvenexuvie als Dauerpräparate.)

? Brasilocaenis intermedia spec. nov.

Material: 17 Larvenexuvien aus einem Igarapé in der Nähe von Baiao, Rio Tocantins; Fittkau leg.

Körperlänge: ♂♂ 2,8–3,0 mm; ♀♀ 3,4–4,0 mm.

Vorderecken des Pronotum deutlich nach vorne gerichtet und verrundet. Stark bezahnte anterio-laterale Kiele verlaufen schräg nach hinten (Fig. 8c). Transversale Borstenreihe auf den Vorderfemora verläuft sehr schräg. Femuroberfläche schuppig skulpturiert. Nur wenige dünne Borsten auf Mittel- und Hinterfemora. Coxalfortsätze fast parallelseitig, apikal halbkreisförmig abgerundet. Die Ränder mit sehr feinen Zähnchen besetzt, die in größerem Abstand voneinander stehen (Fig. 9f). Oberfläche der Deckkiemen nur mit wenigen, langen und kräftigen Borsten, auf dem mittleren Kiel und neben dem Seitenrand. Diese Borsten sind apikal oft gefiedert. Keine kurzen Dornenborsten! Unterseite der Deckkiemen, außer der submarginalen Microtrichenreihe, mit zerstreut angeordneten, sehr zarten Pinselborsten, besonders im basalen Bereich. Lateralfortsätze der mittleren Abdominalsegmente lang und spitz. Auffallend klein sind die beiden Fortsätze des 9. Segments. Dieses ist bei männlichen Larven hinten breit abgeschnitten, mit geradem oder schwach eingebuchtetem Hinterrand, bei weiblichen Larven langgestreckt und mehr oder weniger verrundet (Fig. 7a–c). Seitenränder der Segmente 8 und 9 höchstens mit vereinzelten spitzen Zähnchen, meist ohne solche! Posterio-medianer Fortsatz des 2. Tergit von mittlerer Länge, kaum gekrümmt, apikal stumpf (Fig. 7i).

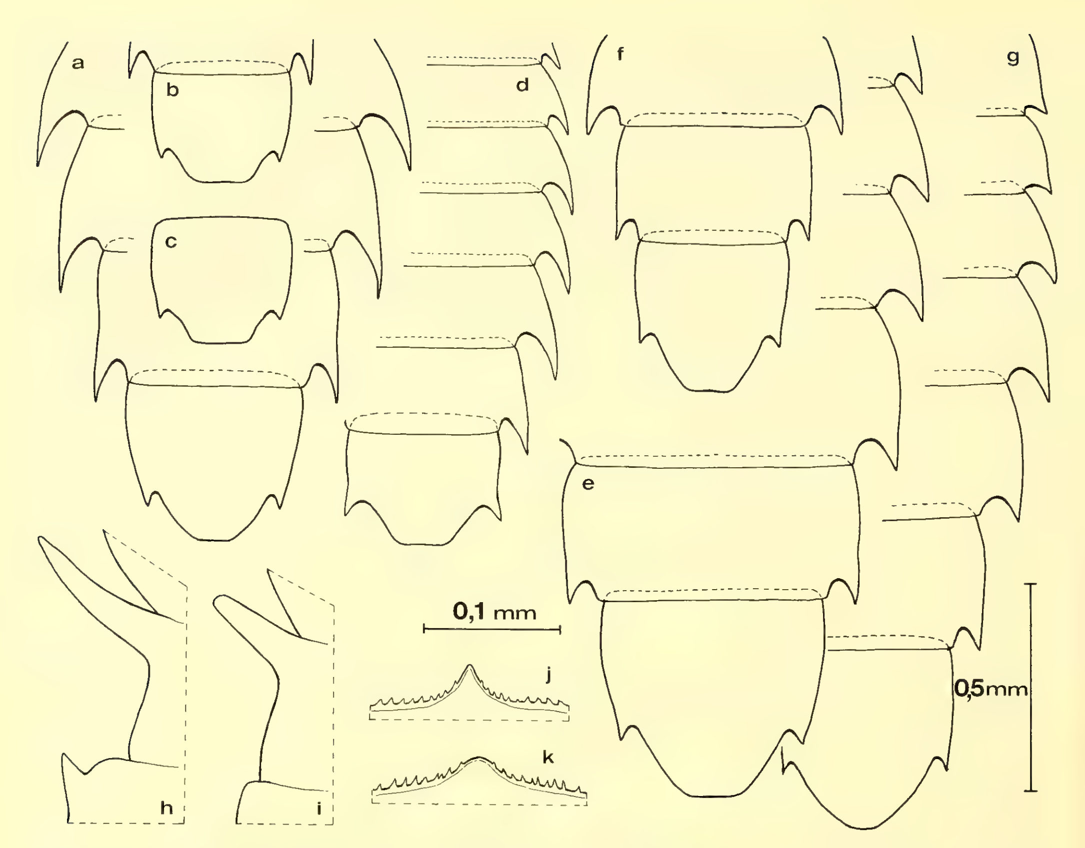


Fig. 7: Abdominalkonturen männlicher und weiblicher Larven und Details. – a–c: *Brasilocaenis intermedia;* a: Weibchen; b und c: Männchen (9. Sternit). – d: *Brasilocaenis renata,* Männchen. – e–f: *Caenis fittkaui;* e: Weibchen; f: Männchen. – g: *Caenis cuniana,* Weibchen. – h–i: Posterio-medianer Fortsatz am 2. Tergit, von lateral; h: *Brasilocaenis irmleri;* i: *Brasilocaenis intermedia.* – j–k: Posterio-medianer Fortsatz, von dorsal; j: *Caenis fittkaui;* k: *Caenis cuniana.*

Die Gattungszuordnung dieser Art kann erst nach Kenntnis der Männchen erfolgen. Die mit ! gekennzeichneten Merkmale entsprechen nicht der Gattungsdiagnose von *Brasilocaenis.* Auch das Vorhandensein von Coxalfortsätzen und langen Lateraldornen am Abdomen muß nicht unbedingt auf eine Zugehörigkeit zu dieser Gattung hinweisen (vgl. Diskussion).

Holotypus: 1 männliche Larvenexuvie; Brasilien: Baiao, unterer Rio Tocantins; 29.10.60, leg. Fittkau.
Paratypen: 16 Larvenexuvien beiderlei Geschlechts (eine als Dauerpräparat), selber Fundort und selbes Datum.

Genus Caenis Stephens

Caenis fittkaui-Gruppe: Zu dieser Gruppe zählen 2 bisher unbekannte Arten, *C. fittkaui* spec. nov. und *C. candelata* spec. nov.

Die Gruppe ist folgendermaßen charakterisiert:
Männliche Genitalien mit kräftigen, geraden Gonopoden, die parallel zur Körperlängsachse ausgerichtet sind. Ihre stark sklerotisierten Spitzen sind dornförmig und deutlich abgesetzt. An der Oberfläche wenige echte Borsten mit Basalgruben (Fig. 5 a–c). Die Form der Gonopoden ist artspezifisch. Art

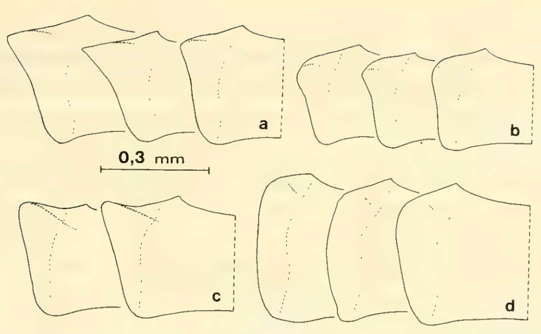


Fig. 8: Pronotum der Larven, Randpartie. – a: *Brasilocaenis irmleri.* – b: *Brasilocaenis puthzi.* – c: *Brasilocaenis intermedia.* – d: *Caenis fittkaui* und *Caenis cuniana.*

der Verankerung wie bei vielen *Caenis*-Arten, insbesondere bei der *macrura*-Gruppe. Abweichend von der Gattung *Brasilocaenis* (vgl. Fig. 4a und 4b–d). Styligersklerit mit langen, geraden Apophysen. Der Rand seitlich von ihnen verläuft etwa in derselben Richtung wie der Vorderrand (senkrecht zur Körperlängsachse) und ist stark sklerotisiert. Hinterrand des Styliger wird von Penis und Gonopoden weit überragt. Penis lang und keulenförmig, der Schaft annähernd parallelseitig. Die beiden verwachsenen Loben bilden einen runden Kopf, der dorsoventral mehr oder weniger stark abgeflacht ist. Vom Schaft durch einen schwachen Wulst abgesetzt. Oberfläche mit zahlreichen runden Warzen. Ventrale Penisfurche nach vorne von einer taschenartigen Querfalte überdeckt (Fig. 10 und 11).

Larve mit parallelen oder nach vorne wenig divergierenden Pronotumseitenrändern; manchmal auch schwach konvex. Abdomen mit relativ kleinen Lateralfortsätzen. Seitenrand der Segmente 8 und 9 ungezähnt. Mittel- und Hintercoxen mit schmalen, sichelförmigen Erweiterungen (Fig. 9g), ihre Ränder deutlich gezähnt. Tarsen der Mittelbeine, wie die Hintertarsen, am Innenrand mit einer Reihe dolchförmiger und einer Reihe gefiederter Borsten.

Caenis fittkaui spec. nov.

Material: Mehrere ♂♂ und ♀♀, meist mit den dazugehörenden Larvenexuvien, aus stehenden oder langsam fließenden Kleingewässern im Museum Goeldi, Belém. Einige Larven vom selben Fundort. Mehrere ♂♂ und ♀♀, teilweise mit Larvenexuvien, aus dem Lago da Ziganea und einem Mühlenbach bei der Mission Cururu, Gebiet des oberen Tapajos; Fittkau leg.

Die Tiere von Cururu sind im Durchschnitt kleiner als die von Belém.

Männchen: Körperlänge: Belém 3,0–3,7 mm; Cururu 2,8–3,2 mm. Flügellänge: Belém 2,4–2,7 mm; Cururu 2,0–2,1 mm.

Chitinfärbung von Thorax, Vorderfemora, Coxen und Trochanter gelbbraun bis ockerfarben; Kopf etwas heller; Abdomen und Beine gelblichweiß. Epidermispigmentierung: Hinterer Teil des Vertex, besonders 2 längliche Flecken am Hinterrand sowie die Augenbasen stark pigmentiert. Pronotum an Hinter- und Seitenrand mit einigen strichförmigen Flecken; Oberfläche mit diffuser Pigmentverteilung. Besonders deutliche schwarze Flecken an den Seitenrändern der Abdominalsegmente; am stärksten in Segment 7. Segment 2 mit medianem Längsstrich. Oberfläche der Tergite schwach und diffus pigmentiert, manchmal mit Zeichnungsmustern, wie sie auch bei *Brasilocaenis*-Arten vorkommen.

Fühlergeißel an der Basis kaum erweitert.

Gonopoden sehr lang, 9–11mal so lang wie in der Mitte breit; gerade, mit annähernd parallelen Rändern, manchmal in der Mitte etwas nach innen gebogen. Auch die mäßig abgesetzte, dornförmige Spitze ist meist etwas nach innen gebogen. Oberfläche der Gonopoden, besonders an den Rändern, mit ca. 15–20 feinen Borsten besetzt, die in großen runden Basalgruben inserieren (Fig. 4a und 5a). Ränder

des Styligersklerit seitlich von den Apophysen gerade oder schwach gebogen. Styligerplatte nur wenig breiter als lang (Fig. 10). Gonopoden größtenteils gelbbraun, besonders intensiv die Außenränder, die Spitzen und die basalen Teile. Kräftig gefärbt sind auch die laterobasalen Teile des Styligersklerit; die Färbung nimmt zur Mitte und nach hinten ab. Lateralsklerite und Zentralsklerit sind nur schwach gefärbt.

Weibchen: Körperlänge: Belém 4,0–5,3 mm; Cururu 3,2–3,9 mm. Flügellänge: Belém: 2,9–3,5 mm; Cururu 2,5–2,6 mm.

Die Weibchen unterscheiden sich morphologisch nicht von denen der *Brasilocaenis*-Arten. Der Hinterrand des 9. Sternit ist, wie bei diesen, in eine Spitze ausgezogen.

Eier: Epithemata wie bei *Brasilocaenis*, mit 10–12 Endköpfchen (Taf. 2: 5). Chorion dicht mit kleinen flachen Körnchen bedeckt, die von einem Kranz feiner Poren umgeben sind (Taf. 3: 2). Micropyle klein und sehr dicht mit Körnchen besetzt (Taf. 3: 1).

Larve: Körperlänge: ♂♂ (Belém) 3,7–3,8 mm; (Cururu) 3,2–3,3 mm. ♀♀ (Belém) 4,5–5,0 mm; (Cururu) 3,8–4,2 mm.

Chitinfärbung diffus gelbbraun, ohne auffällige Muster. Epidermispigmentierung: Frons mit Fleck hinter dem medianen Ocellus, der an den Fühlerbasen vorbei nach vorne zieht. Vertex vorne mit Querbinde, welche die lateralen Ocellen hinten umfaßt und bis zu den Augenbasen reicht. Vertexfelder häufig mit Netz- oder Bäumchenmuster. Auffälliger Querfleck am (Sub-)Mentum. Pronotum hauptsächlich an den Rändern pigmentiert, oft mit 2 runden Flecken links und rechts der Mittellinie. Meso-

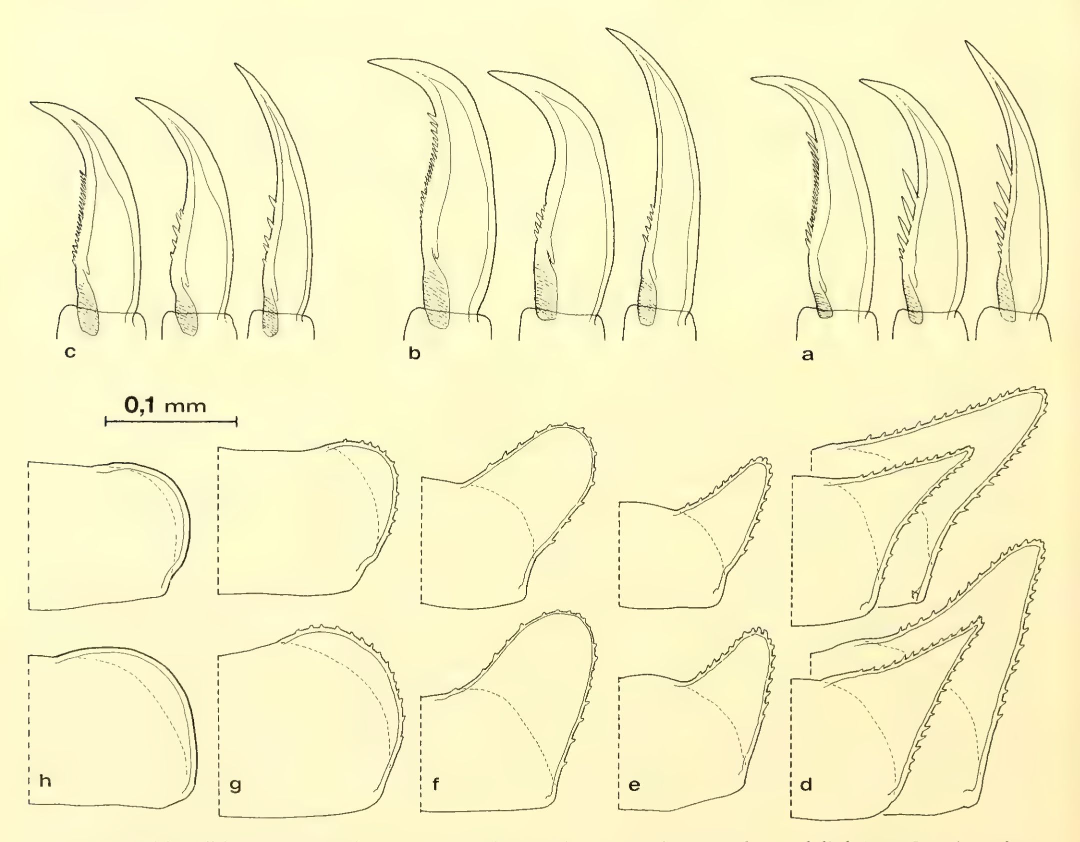


Fig. 9: a–c: Tarsalklauen von Vorder-, Mittel- und Hinterbein (jeweils von rechts nach links); a: *Caenis cuniana;* b: *Caenis fittkaui;* c: *Brasilocaenis puthzi.* – d–h: Coxalfortsätze von Mittelbein (u.) und Hinterbein (o.); d: *Brasilocaenis irmleri;* e: *Brasilocaenis puthzi;* f: *Brasilocaenis intermedia;* g: *Caenis fittkaui;* h: *Caenis cuniana.*

notum mit mehreren Längslinien und -flecken, hintere Hälfte oft mit lyraförmiger Zeichnung (innere Begrenzung der Flügelanlagen). Felder der Flügelanlagen dunkel. Deckkiemen, mit Ausnahme der medianen Felder, diffus pigmentiert, mit Pigmentkonzentrationen entlang der Kiele und um die Basalgruben der Borsten. Färbung der Abdominaltergite an den Seiten mit halbkreisförmigen Aufhellungen. Oft mit 2 paramedianen dunklen Linien. Sternite mit lateralen Flecken, von denen oft ein unregelmäßiges Band zur Mitte zieht. Zahlreiche Flecken und Linien im Bereich der Pleuren und an den Coxen. Femur mit distalen Flecken, die zu einem Band zusammenfließen können. Tibia mit einem Fleck im mittleren Teil.

Mittel- und Hinterfemora sowie die Deckkiemen mit wenigen, langen dünnen Borsten. 9. Sternit am Hinterrand deutlich abgestutzt, manchmal schwach eingebuchtet. Weitere Merkmale siehe Gruppendiagnose.

Holotypus: 1♂ (Imago); Brasilien: Belém, Museo Goeldi; 19.10.60, leg. Fittkau.

Paratypen: 2♂♂ (Imagines), 1♂ (Subimago), 4♀♀, 9 Larven; 19.10.60. – 3♂♂ (Imagines), 1♂ (Subimago), 1♀, 3 Larven; 19.10.60. Brasilien: Belém, Museo Goeldi; leg. Fittkau.

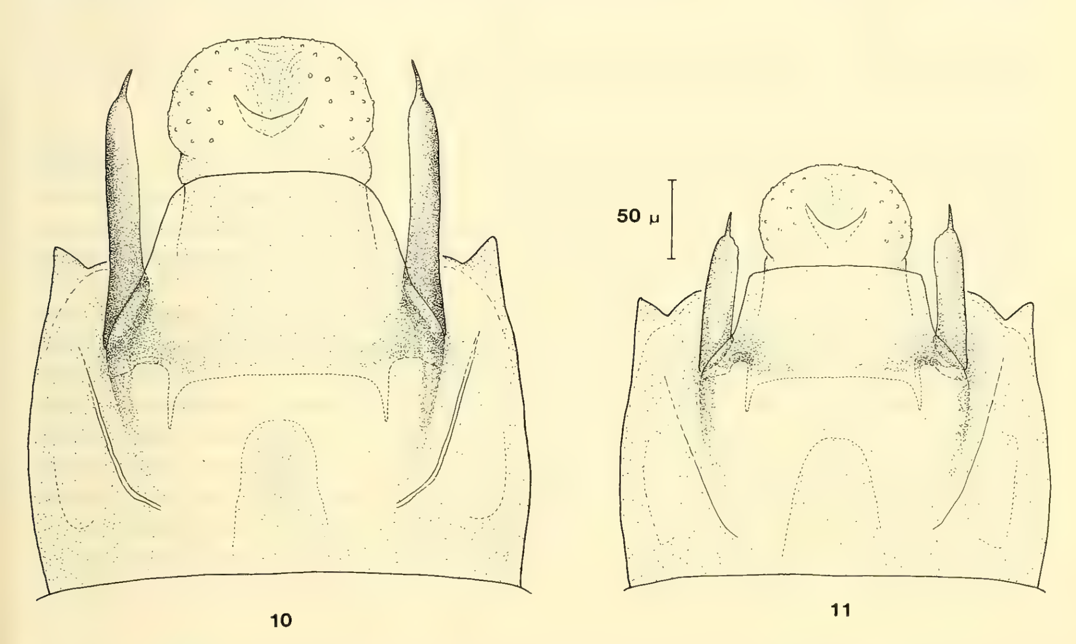


Fig. 10: Männliche Genitalien von *Caenis fittkaui.* – Fig. 11: Männliche Genitalien von *Caenis candelata.*

Caenis candelata spec. nov.

Material: 1 Männchen und eine männliche Subimago vom unteren Rio Solimoes, Parana da Terra Nova; Fittkau leg.

Körperlänge: 2,6–2,8 mm. Flügellänge: 2,0 mm.

Obwohl die Körperlänge nur geringfügig von der der kleinwüchsigeren Cururu-Population von *C. fittkaui* abweicht, macht *C. candelata* insgesamt einen deutlich kleineren Eindruck, da sie schlanker und zierlicher gebaut ist.

Beide Exemplare waren schon vor der Konservierung leicht autolysiert, so daß von einer Pigmentierung nichts mehr zu erkennen ist. Die Chitinfärbung ist jedoch, schon wegen der dünneren Chitinschicht, schwächer als bei *C. fittkaui.*

Basis der Fühlergeißel, auf einer Länge, die etwa der des Pedicellus entspricht, deutlich angeschwollen.

Gonopoden wesentlich kürzer als bei der vorigen Art, etwa 6mal so lang wie in der Mitte breit. Spitzen schmal dornförmig und scharf abgesetzt. Oberfläche nur mit wenigen feinen Borsten (Fig. 5 b und c). Die stark sklerotisierten Seitenpartien am Vorderrand des Styligersklerit sind neben den Apophysen deutlich eingebuchtet. Styligerplatte wesentlich breiter als lang. Penis kürzer als bei der vorigen Art; die fast kreisrunden Loben sind deutlicher vom Schaft abgesetzt (Fig. 11).

Holotypus: 1♂ (Imago); Brasilien: Parana da Terra Nova (unterer Rio Solimoes); 15.3.61, leg. Fittkau.
Paratypus: 1♂ (Subimago); Brasilien: Parana da Terra Nova (unterer Rio Solimoes); 15.3.61, leg. Fittkau.

Caenis ?cuniana Froehlich

Demoulin, 1955, S. 4–6
Froehlich, 1969, S. 103–108

Material: 14 Larven von Belém; col. Soldan, Landa leg. 3 Larven von Belém, Museo Goeldi; 1 Larvenexuvie von Cururu, oberer Rio Tapajos; Fittkau leg. Alle Larven sind weiblich!

Larve: Körpergröße: 3,8–4,5 mm.

Die Larven haben große Ähnlichkeit mit denen von *C. fittkaui.* In der Färbung bestehen folgende Unterschiede: Frons und Vertex ohne deutliche Querbinden. Querfleck am (Sub-)Mentum nur schwach sichtbar oder ganz fehlend. Pronotum links und rechts der Mittellinie mit 2 intensiv schwarzen, punktförmigen Makeln. Die hinteren Abdominalsternite jederseits mit 2 schwarzen Punkten (Basen von Sinnesborsten).

Auffallendstes Merkmal sind die großen Zähne an den vorderen und mittleren Tarsalklauen, die von der Basis zur Spitze an Größe zunehmen. Die Bezahnung der hinteren Tarsalklauen entspricht der der bisher beschriebenen Arten (Fig. 9 a; vgl. auch Demoulin 1955 Fig. 2 c und Froehlich 1969 Fig. 1/6 und 7). Erweiterungen der Mittel- und Hintercoxen sehr schmal sichelförmig, mit ungezähnten Rändern (Fig. 9 h). Posterio-medianer Fortsatz des 2. Abdominaltergit undeutlich, breit abgerundet (Fig. 7 k). Abdomen lang und schmal; Hinterrand des 9. Sternit abgerundet (Fig. 7 g). Tarsen der Mittelbeine am Innenrand mit nur einer Reihe von Borsten, die im Gegensatz zu *Brasilocaenis* gefiedert sind.

Eier mit Epithemata des *robusta*-Typus. Chorion mit feiner, unregelmäßiger Netzstruktur.

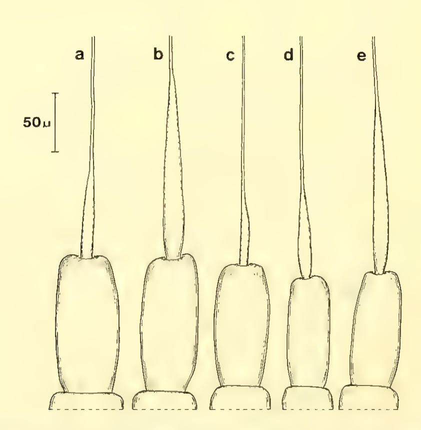


Fig. 12: Fühler der Männchen; Pedicellus und Basis der Geißel. – a: *Brasilocaenis irmleri.* – b: *Brasilocaenis puthzi.* – c: *Caenis reissi.* – d: *Caenis sigillata.* – e: *Caenis quatipuruica.*

Einige der genannten Merkmale, insbesondere die auffällige Bezahnung der Vorder- und Mittelklauen, sowie die Tatsache, daß alle 18 untersuchten Larven weiblich sind, sprechen dafür, daß hier *C. cuniana* oder eine sehr nahe verwandte Art vorliegt. Nur ein Vergleich aller Merkmale mit dem Original-Material kann endgültige Klarheit bringen.

Caenis reissi-Gruppe: Zu dieser Gruppe werden 3 Arten gezählt: *Caenis reissi* spec. nov., *Caenis sigillata* spec. nov. und *Caenis quatipuruica* spec. nov.

Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Arten sind die männlichen Genitalien der Vertreter dieser Gruppe von einfachem Bau und nur sehr schwach sklerotisiert. Die Gonopoden, deren Oberfläche dicht mit Trichomen besetzt ist, sind sehr kurz und apikal stumpf abgerundet (Fig. 18). Die Penisloben bilden einen breiten, leicht geschwungenen Hinterrand und sind meist nur andeutungsweise von dem sehr breiten und kurzen Penisschaft abgesetzt, der sich basalwärts noch mehr verbreitert. Sehr breit ist auch der Styliger. Der Vorderrand des Styligersklerit ist leicht konvex und trägt 2 kurze, stumpfe Apophysen.

Die Larven sind unbekannt.

Caenis reissi spec. nov.

Material: 11♂♂ und 1♀ vom Igarapé Marai, Belterra, unterer Rio Tapajos; 1♀ von Jurucui; Reiss leg.

M ä n n c h e n : Körperlänge: 2,0–2,4 mm. Flügellänge: 1,7–2,0 mm.

Chitinfärbung sehr hell. Meso- und Metathorax hell bräunlichgelb, an den vorderen Mesopleuren etwas intensiver rötlich-braun. Epidermispigmentierung: Manchmal 3 schwache Querbinden zwischen den Ocellen. Augenbasen dunkel. Pronotum mit wenigen, hauptsächlich lateral gelegenen Flekken und einer meist kräftigen Querlinie. Coxen und Trochanter der Vorderbeine und die Umgebung intensiv rötlich-braun, etwas schwächer die Vorderfemora und -tibien. Am Abdomen meist nur die ersten zwei Tergite mit dunklem Hinterrand und 2 lateral gelegenen Längsflecken.

Fühlergeißel an der Basis kaum erweitert (Fig. 12c). Prosternum von mittlerer Breite und vorne meist offen (Fig. 13b).

Gonopoden etwa so lang wie die Styligerplatte, oft im basalen Drittel oder in der Mitte etwas nach innen gebogen. Zur Spitze schwach verjüngt; manchmal mit 1–3 sehr feinen Zähnchen. Zahlreiche feine Trichome, die der Oberfläche anliegen (Fig. 18d–f). Vorderrand des Styligersklerit mit 2 kurzen, unscheinbaren Apophysen. Hinterrand des Penis ellipsenförmig gebogen. Penisloben sehr flach auf dem breiten Schaft aufsitzend; nur undeutlich abgesetzt. Paratergite schmal, mit kleinen Hinterecken (Fig. 15).

W e i b c h e n : Körperlänge: 3,2 mm. Flügellänge: 2,3 mm.

Färbung ähnlich schwach wie bei den Männchen. Auch hier fällt die rötlich-braune Chitinfärbung an den vorderen Mesopleuren und die kräftige Pigmenteinlagerung im Bereich der Vordercoxae auf. Hinterrand des 9. Sternit abgerundet oder mit einer sehr stumpfwinkeligen Ecke.

E i e r mit 2 unregelmäßig geformten, kappenartigen Epithemata, deren Oberfläche ganz von den Endköpfchen der kurzen Haftfäden gebildet wird (Taf. 3: 4). Dies ist die Epithemaform, die bei den meisten *Caenis*-Arten vorkommt. Chorion mit mittelfeinen, dicht stehenden Poren. Micropyle lang, ziemlich breit und mit kleinem aber deutlichen Vorhof (Taf. 3: 3).

Holotypus: 1♂ (Imago); Brasilien: Igarapé Marai, Belterra, unterer Tapajos; 21.11.71, leg. Reiss.
Paratypen: 10♂♂ und 1♀; Brasilien: Igarapé Marai, Belterra, unterer Tapajos; 21.11.71, leg. Reiss.

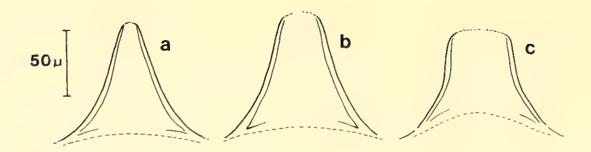


Fig. 13: Prosternum der Männchen. – a: *Caenis sigillata.* – b: *Caenis reissi.* – c: *Caenis quatipuruica.*

Caenis sigillata spec. nov.

Material: ca. 35♂♂ vom Oberlauf des Rio Paru; Fittkau leg.

Männchen: Körperlänge: 1,7–2,3 mm. Flügellänge: 1,5–1,7 mm.

Körper, besonders das Abdomen, schlanker als bei *C. reissi.* Meso- und Metathorax mit rötlichbrauner Chitinfärbung. Das Chitin der übrigen Körperteile ist dagegen auffällig hell. Die Art ist durch ein sehr ausgeprägtes und kräftiges epidermales Pigmentmuster gekennzeichnet. Fig. 14 zeigt die Zeichnung auf Kopf, Pronotum und den Abdominaltergiten. Auch die Sternite tragen laterale Pigmentflecken oder Querbänder. Pigmenteinlagerungen außerdem an den Coxen und den Rändern der Coxalhöhlen sowie am distalen Ende der Femora und der Vordertibien.

Fühlergeißel basal verdickt. Der verdickte Teil ist nicht ganz so lang wie der Pedicellus (Fig. 12 d). Prosternum schmal dreieckig, vorne meist mit geschlossener, verrundeter Spitze (Fig. 13 a).

Gonopoden kurz und breit. Apikal mit mehreren spitzen Dörnchen besetzt. Oberfläche mit sehr feinen Trichomen (Fig. 18 a und b). Styligerplatte bedeckt den Penis meist vollständig. Dieser ist sehr kurz und zur Basis stark verbreitert. Penisloben nicht oder nur undeutlich abgesetzt. Paratergite nach hinten stark eingezogen, die Hinterecken sind daher von ventral oft nicht sichtbar. An den Seitenrändern jederseits ein sehr kräftiger länglicher Pigmentfleck. Dazwischen, in der basalen Hälfte des Segments, ein unregelmäßiges Pigmentband (Fig. 16).

Holotypus: 1♂ (Imago); Brasilien: Rio Paru (Oberlauf), Malloca Apicó; 5.4.62, leg. Fittkau.
Paratypen: ca. 30♂♂; Brasilien: Rio Paru (Oberlauf), Malloca Apicó; 5.4.62, leg. Fittkau.

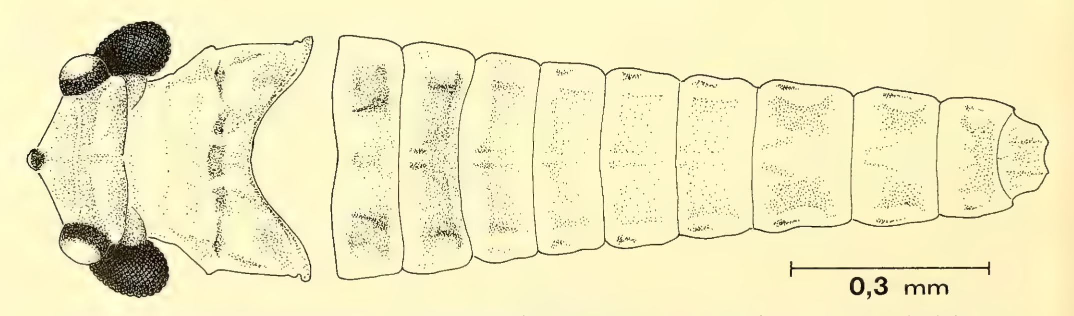


Fig. 14: *Caenis sigillata.* Zeichnungsmuster (Epidermispigmente) von Kopf, Pronotum und Abdomen.

Caenis quatipuruica spec. nov.

Material: 2♂♂ aus dem Gebiet von Quatipuru, östlich von Belém; Fittkau leg.

Männchen: Körperlänge: 2,3 mm. Flügellänge: 1,9 mm.

Chitinfärbung kräftig. Meso- und Metathorax tabakbraun; ebenso die Leisten an Femora und Tibiae. Auch alle anderen Teile mehr oder weniger deutlich gelbbraun getönt. Pigmentmuster schwächer

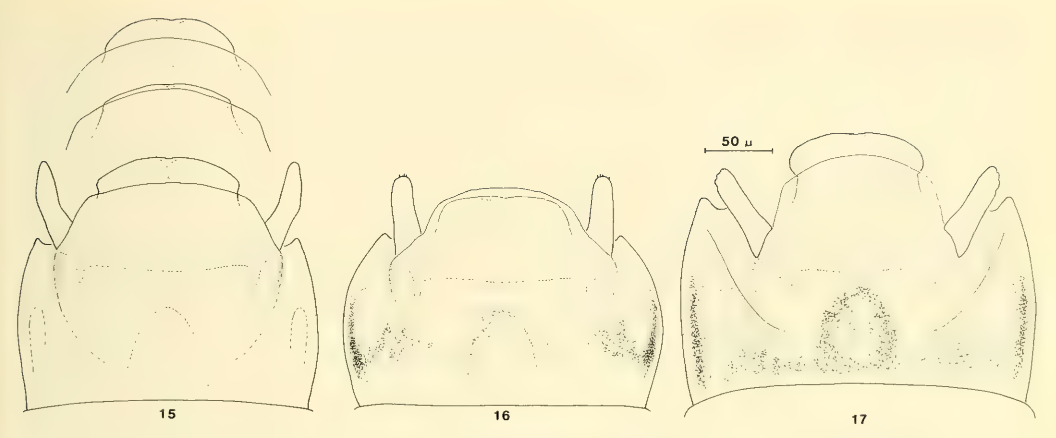


Fig. 15: Männliche Genitalien von *Caenis reissi.* Variabilität der Penisform. – Fig. 16: Männliche Genitalien von *Caenis sigillata.* – Fig. 17:Männliche Genitalien von *Caenis quatipuruica.*

als bei *C. sigillata.* Am Kopf jedoch sehr intensiv: vorderes Vertexband sehr breit, mit schwarzen Längsstreifen. Pronotum mit je einem schwarzen Fleck zu beiden Seiten der Mittellinie.

Fühlergeißel an der Basis erweitert. Der verdickte Teil ist länger als der Pedicellus (Fig. 12e). Pronotum sehr breit, nach vorne offen (Fig. 13c).

Gonopoden apikal und apikolateral mit mehreren warzenartigen Vorwölbungen. Oberfläche mit kräftigen, etwas abstehenden Trichomen besetzt (Fig. 18c). Styliger weniger breit. Penis und Styligerplatte etwas nach hinten verlängert. Penisloben ellipsenförmig und vom Schaft deutlich abgesetzt. Styligersklerit mit kurzen, breiten Apophysen. Paratergite mit großen, von ventral deutlich sichtbaren Hinterecken. 9. Tergit basal und lateral braun gefärbt, ebenso Styligersklerit und Zentralsklerit. Basolateralsklerite gut sichtbar und leicht gekielt. Außer den lateralen Pigmentflecken ein basales Band von grobkörnigen Epidermispigmenten, die sich um den Zentralsklerit verdichten (Fig. 17).

Holotypus: 1♂ (Imago); Brasilien: Gebiet von Quatipuru, Igarapé do Triste; 15.4.63, leg. Fittkau.
Paratypus: 1♂ (Imago); Brasilien: Gebiet von Quatipuru, Igarapé do Triste; 15.4.63, leg. Fittkau.

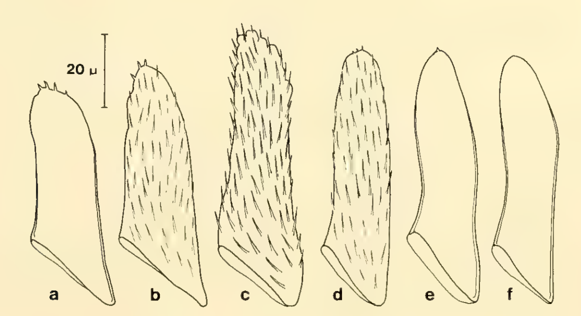


Fig. 18: Gonopoden. – a und b: *Caenis sigillata.* – c: *Caenis quatipuruica.* – d–f: *Caenis reissi.* – b, c und d: Trichome eingezeichnet.

Genus Cercobrachys Soldan

Cercobrachys columbianus Soldan

Soldan (im Druck)

Material: 1 männliche Larvenexuvie vom Rio Marauia, auf Höhe des Äquators; Gebiet des oberen Rio Negro im Bereich von Tapuruquara; Fittkau leg.

Die Art ist gekennzeichnet durch große, dreieckige Ocellarfortsätze, die an der Basis etwa den gleichen Durchmesser wie die Augen haben. Die sehr langen Lateralfortsätze von Abdominalsegment 6 sind hinter den Kiemen mediad gebogen und berühren sich in der Mitte. Hinterrand des 9. Sternit 2fach eingekerbt. Genaue Beschreibung bei Soldan (im Druck).

Diskussion

Bezogen auf das riesige Gebiet, ist die Zahl der untersuchten Proben und Individuen zu gering, um genaue Angaben zur Verbreitung der einzelnen Arten machen zu können. Fest steht, daß 3 Arten weit verbreitet sind: *Brasilocaenis irmleri, Brasilocaenis puthzi* und *Caenis fittkaui.* Letztere scheint hauptsächlich im östlichen Amazonasbecken vorzukommen. Die bisherigen Funde der Arten der *Caenis reissi*-Gruppe deuten an, daß auch ihr Verbreitungszentrum im östlichen Teil des Gebietes liegen könnte. *Brasilocaenis renata* und *Caenis candelata* sind offenbar seltener bzw. in ihrer Verbreitung lokal begrenzt. Da die Sammelpunkte sehr zerstreut liegen, kann man vermuten, daß im Amazonasbecken noch mehr unbekannte Arten mit eng begrenztem Verbreitungsgebiet oder speziellen ökologischen Ansprüchen vorkommen. Die von Manaus ausgehenden ökologischen Untersuchungen in Zentralamazonien vermittelten lange Zeit den Eindruck, daß in diesem Gebiet nur eine Caenide, nämlich *Brasilocaenis irmleri* vorkommt. Dies mag damit zusammenhängen, daß für solche Untersuchungen in erster Linie Larvenstadien von Bedeutung sind und gesammelt werden. Wie gezeigt wurde, sind sich die Larven der *Brasilocaenis*-Arten aber sehr ähnlich. Es ist daher anzunehmen, daß in die Erkenntnisse über Ökologie und Biologie von *Brasilocaenis irmleri* (Irmler 1975, Reiss 1976 a & b, Reiss 1977) auch Daten eingeflossen sind, die sich auf *Brasilocaenis puthzi* oder weitere Arten beziehen.

Beim Vergleich der differentialdiagnostischen Merkmale amazonischer und paläogäischer Arten fällt auf, daß die Caenidae der südamerikanischen Regenwaldgebiete morphologisch sehr einheitlich sind. Die Larven europäischer Arten haben einige diagnostisch sehr bedeutsame Merkmale, die bei allen amazonischen Arten sehr ähnlich ausgebildet sind. Dies gilt für bestimmte Färbungsmuster, für die Borsten der transversalen Femurreihe, für die Microtrichenreihe auf der Unterseite der Deckkiemen und für andere Microtrichen an der Körperoberfläche, die z. T. artspezifisch bizarre Formen aufweisen. Auch das Formenspektrum des 9. Abdominalsternit ist bei europäischen Arten viel manigfaltiger (Malzacher 1984). Andererseits sind Coxalfortsätze, die als Charakteristikum der *Brasilocaenis*-Larven gelten, in weniger ausgeprägter Form auch bei Arten der *robusta*- und der *macrura*-Gruppe zu finden.

Die Taxonomie der Männchen beruht auch bei europäischen Arten fast ausschließlich auf der Genitalmorphologie. Daneben finden sich aber einige zusätzliche Unterscheidungsmerkmale: Lateralfortsätze, fingerförmige Fortsätze auf dem 2. Abdominaltergit, Länge der Vorderbeine und unterschiedliche Größenverhältnisse ihrer Abschnitte, Differenzierung des basalen Abschnitts der Fühlergeißel. Sie spielen ebenfalls bei den amazonischen Arten keine Rolle, mit Ausnahme des letztgenannten Merkmals: In Europa unterscheiden sich in 2 Fällen nahe verwandte Arten dadurch, daß jeweils eine Art deutlich erweiterte Fühlergeißeln aufweist. Bei den hier beschriebenen Arten ist das Phänomen gleich in allen 3 Artengruppen zu beobachten (*B. irmleri, C. fittkaui* und *C. reissi* sind ohne, *B. puthzi, C. candelata* und *C. quatipuruica* mit deutlicher Erweiterung der Fühlergeißel). Die europäische

C. horaria zeigt im Inneren der Geißelerweiterung Strukturen, die an ein Sinnesorgan erinnern (MALZACHER 1984). Es könnte sich hier um Organe handeln, die bei der Erkennung der Geschlechter oder der Schwarmbildung eine Rolle spielen und die damit zur Errichtung von Bastardisierungsschranken zwischen nahe verwandten Arten beitragen.

Wesentlich differenziertere Strukturen, die ein Großteil der amazonischen Arten mit einigen wenigen paläarktischen Arten gemeinsam hat, sind die Epithemata der Eier (vgl. MALZACHER 1982). Das Bauprinzip ist identisch, nur die Zahl der beteiligten Elemente (Fäden, Endköpfchen) ist bei den Vertretern der *robusta*-Gruppe deutlich größer. Die Epithemata des *robusta*-Typus, die sich in den meisten Fällen schon vor der Eiablage teilweise entspiralisieren, bewirken, durch Verfilzen der zahlreichen, sehr langen Fäden, einen Zusammenhalt des ganzen Eigeleges nach der Ablage. Außerdem ist eine feste Verankerung, etwa an Pflanzenteilen, besser gewährleistet, als bei anderen, kurzfädigen Epithema-Typen. *C. robusta* lebt vorwiegend in stark eutrophierten Gewässern, an deren Grund oft anaerobe Verhältnisse herrschen. Durch das Festhaften sind die Eigelege dem entwicklungshemmenden Sauerstoffmangel und der Gefahr eines Pilz- oder Bakterienbefalls entzogen. Auch in den Seen Amazoniens liegt der Sauerstoffgehalt bodennaher Zonen während der Niedrigwasser-Periode bei 0 (REISS 1976). Das Haften an den Pflanzenteilen hat hier zudem den Vorteil, daß die Junglarven beim Schlüpfen sofort ein großes Angebot an Nahrung vorfinden, die bei *B. irmleri* vorwiegend aus Aufwuchspilzen und -algen besteht (IRMLER 1975).

Die *Brasilocaenis*-Arten wurden hier, wie von PUTHZ (1975) beschrieben, als eigene Gattung geführt. Die morphologischen Gegebenheiten lassen jedoch gewisse Zweifel an ihrem Gattungsstatus aufkommen. Im Larvenstadium fehlen Gattungsmerkmale, die einigermaßen sicher als apomorph betrachtet werden können. Daß bei den Coxaldornen Übergangsformen bei der Gattung *Caenis* existieren, wurde bereits erwähnt. Im Imaginalstadium gibt es, außer im Genitalbau, praktisch keine Unterscheidungsmerkmale zwischen *Brasilocaenis* und der *C. fittkaui*-Gruppe. Auch die komplizierten Epithemata sind bei beiden völlig gleich gebaut. Die Möglichkeit, daß *Brasilocaenis* eine relativ junge Artengruppe innerhalb der Gattung *Caenis* verkörpert – etwa die Schwestergruppe der *C. fittkaui*-Gruppe – kann daher nicht ausgeschlossen werden. In diesem Falle wäre der Genitalbau, insbesondere Form und Verankerungsart der Gonopoden, als Synapomorphie zu betrachten.

In ihrer engen Verbindung mit dem modifizierten Styliger zeigen die Gonopoden – vermutlich auch funktionell – einen Differenzierungsgrad, der bei keiner anderen Caenidengruppe erreicht wird. Innerhalb der an unterschiedlichen Gonopodenformen so reichen Familie stellen sie damit eine weitere Form dar. Dies gilt übrigens auch für die kurzen und apikal völlig verrundeten Genitalanhänge der *C. reissi*-Gruppe. Die Feststellung von THEW (1960), daß die Vielfalt der Gonopodenformen der Caenidae kaum Parallelen bei anderen Ephemeropterenfamilien hat, bestätigt sich somit aufs neue.

Die Holotypen der hier beschriebenen Arten befinden sich im Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Paratypen in der Zoologischen Staatssammlung in München und in meiner Sammlung.

Literatur

ALBA-TERCEDOR, J. & W. L. PETERS (im Druck): Types and additional specimens of Ephemeroptera studied by Longinos Navás in the Museo de Zoologia del Ayuntamiento, Barcelona, Spain. – Aquatic Insects

DEMOULIN, G. 1955: Une mission biologique Belge au Brésil. Éphéméroptères. – Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. **31**(20): 1–32

FROEHLICH, C. G. 1969: *Caenis cuniana* sp. n., a parthenogenetic mayfly. – Beitr. neotrop. Fauna **6**: 103–108

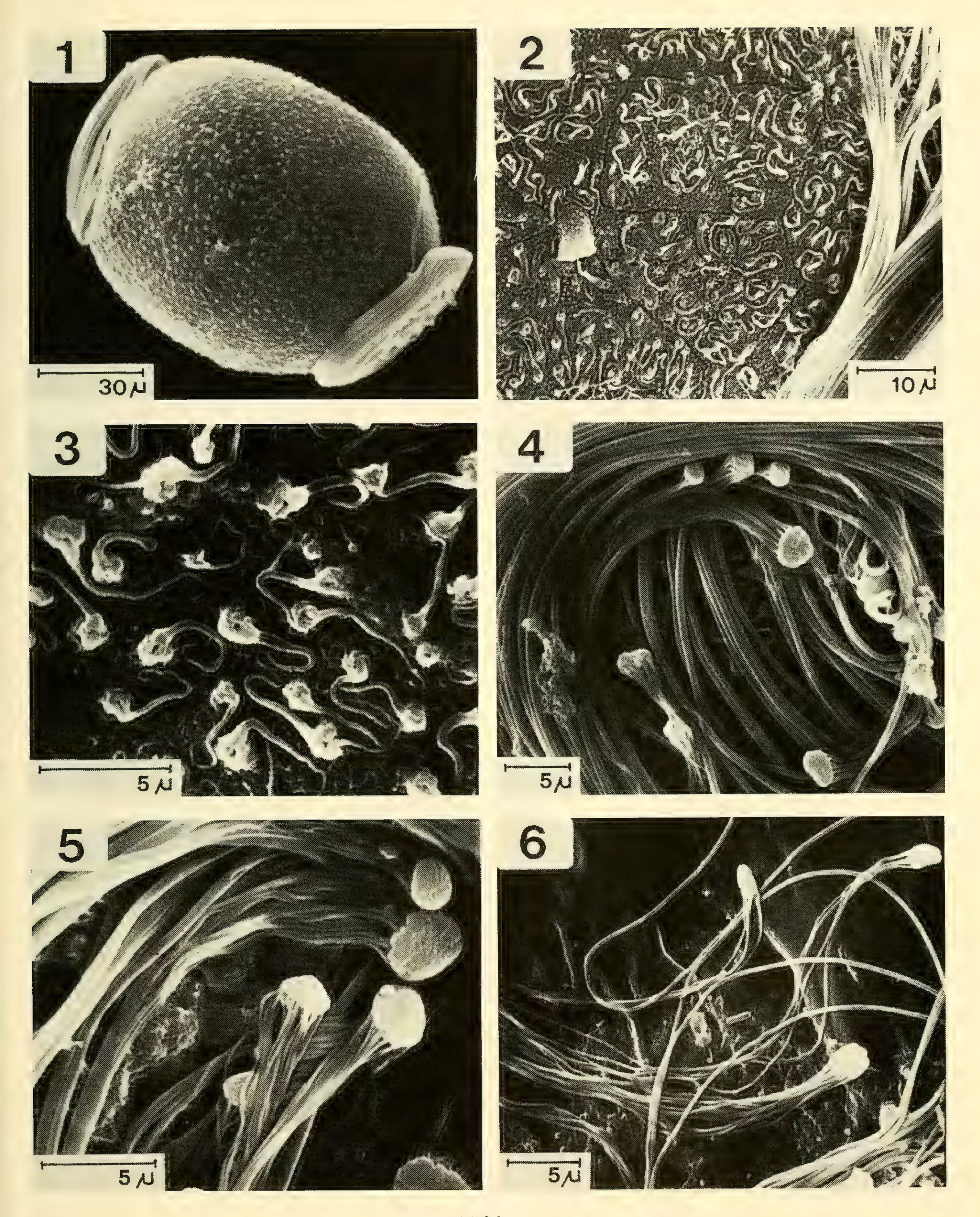
IRMLER, U. 1975: Ecological studies of the aquatic soil invertebrates in three inundation forests of Central Amazonia. – Amazoniana V(3): 337–409

MALZACHER, P. 1982: Eistrukturen europäischer Caenidae (Insecta, Ephemeroptera). – Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. A, **356**: 1–15

— — 1984: Die europäischen Arten der Gattung *Caenis* Stephens (Insecta: Ephemeroptera). – Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. A, **373**: 1–48

NAVAS, L. 1915: Neurópteros sudamericanos Segunda serie. – Broteria Zool. **13:** 5–13
— — 1919: Insecta nova VI Series. – Memorie Accad. pont. Nuovi Lincei (2) **5:** 11–19
— — 1920: Insectos sudamericanos (3ª serie). – An. Soc. cient. argent. **90:** 52–72
— — 1922: Insectos nuevos o poco conocidos. – Mems. R. Acad. Cienc. Artes Barcelona (3) **17:** 383–400
— — 1930: Algunos insectos de Chile Serie 4 a/l. – Revta chil. Hist nat. **34:** 350–366
PUTHZ, V. 1975: Eine neue Caenidengattung aus dem Amazonasgebiet (Insecta: Ephemeroptera: Caenidae). – Amazoniana **V**(3): 411–415
REISS, F. 1976 a: Die Benthoszoozönosen zentralamazonischer Várzeaseen und ihre Anpassung an die jahresperiodischen Wasserstandsschwankungen. – Biogeographica **7:** 125–135
— — 1976 b: Charakterisierung zentralamazonischer Seen aufgrund ihrer Makrobenthosfauna. – Amazoniana **VI**(1): 123–134
— — 1977: Qualitative and quantitative investigations on the macrobenthic fauna of Central Amazon lakes. I. Lago Tupé, a black water lake on the lower Rio Negro. – Amazoniana **VI**(2): 203–235
SOLDÁN, T. (im Druck): A revision of the Caenidae with ocellar tubercles in the nymphal stage (Ephemeroptera). – Acta Univ. Carol. – Biol.
THEW, T. B. 1960: Revision of the genera of the family Caenidae (Ephemeroptera). – Trans. Am. ent. Soc. **86:** 187–205
TRAVER, J. R. 1944: Notes on Brazilian mayflies. – Bolm Mus. nac. Rio de J., Zool. No. **22:** 2–53

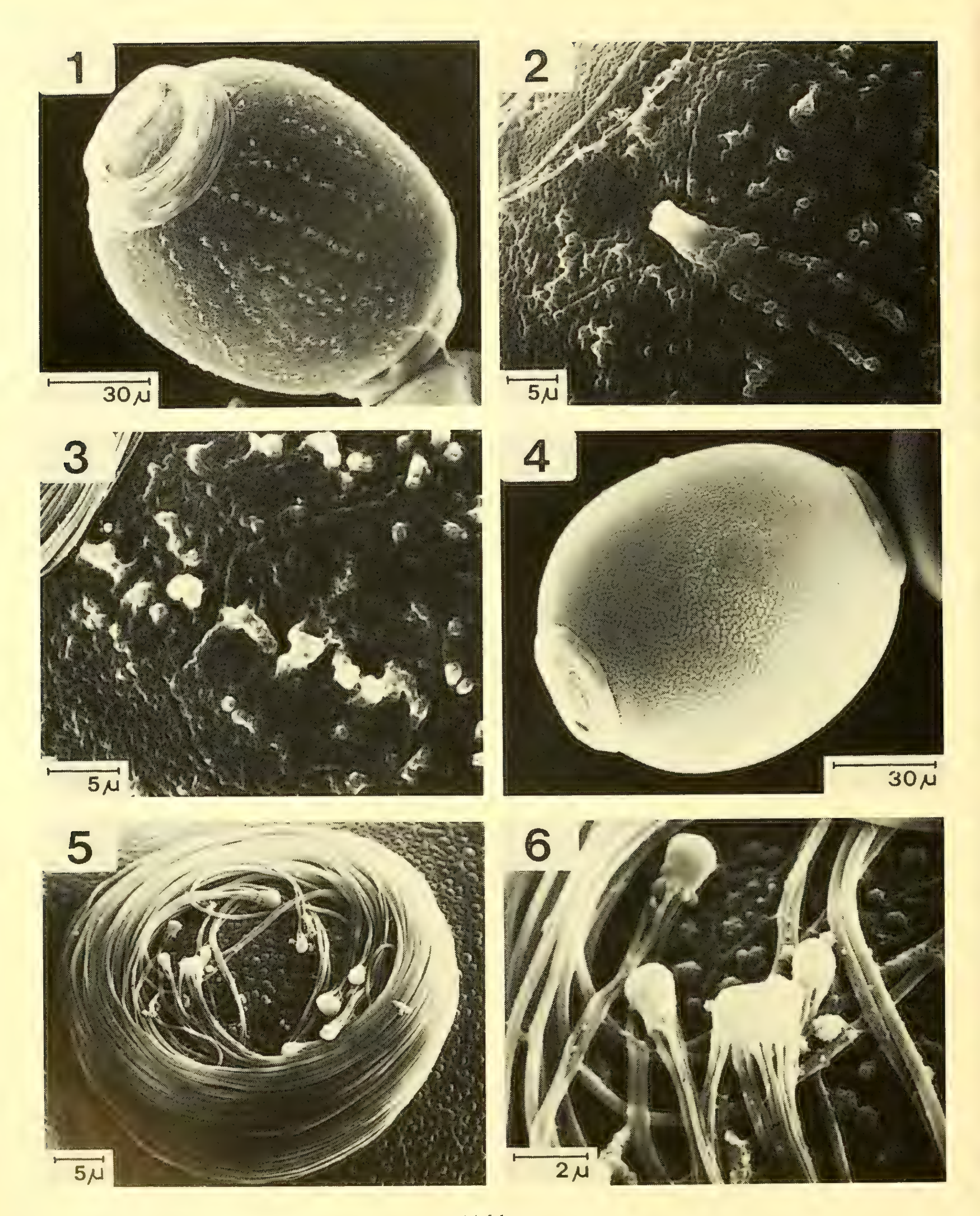
Dr. Peter Malzacher
Friedrich-Ebert-Straße 63
D-7140 Ludwigsburg



Tafel 1

Fig. 1–5: *Brasilocaenis irmleri.* – 1. Ei total, – 2. Micropyle und Oberflächenstruktur des Chorion, – 3. Chorion-Feinstruktur, – 4. Epithema, Ausschnitt, – 5. Endköpfchen.

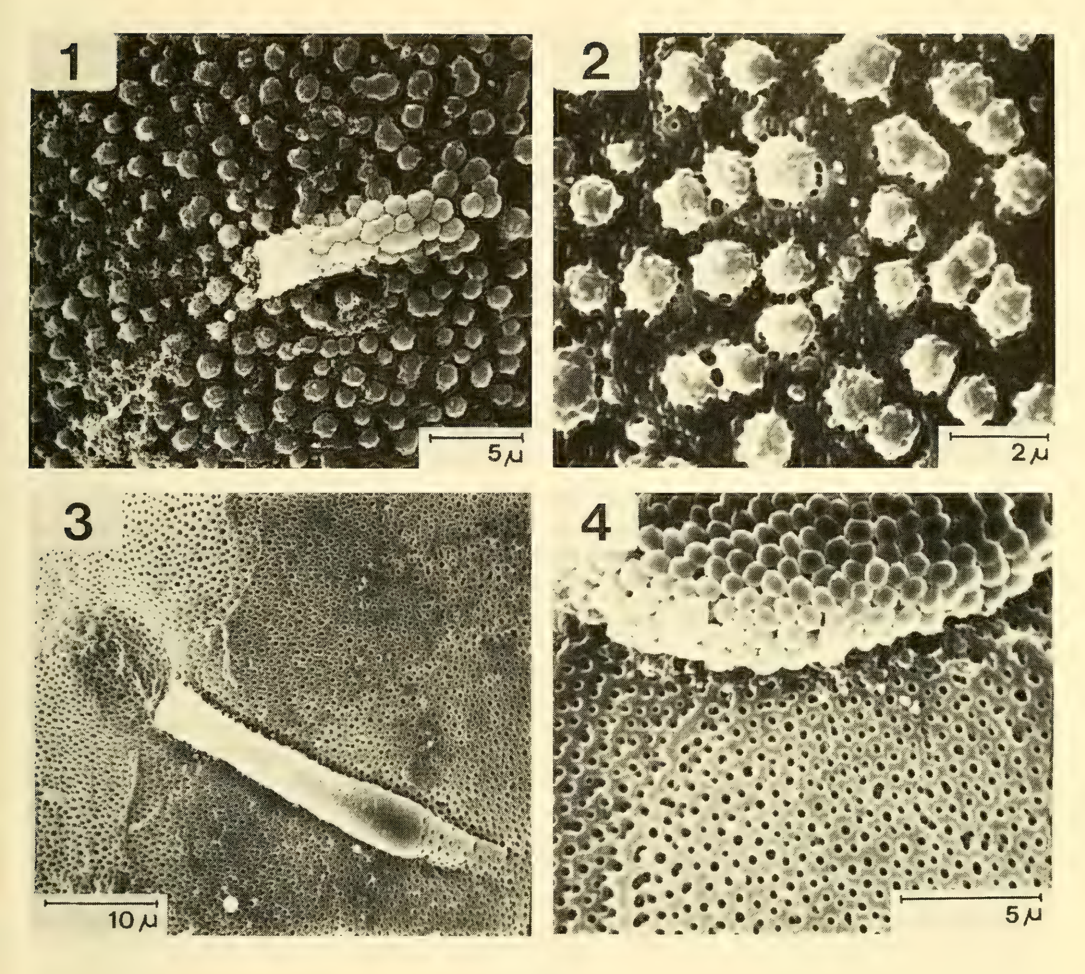
Fig. 6: *Brasilocaenis puthzi,* Epithemafäden mit Endköpfchen.



Tafel 2

Fig. 1–3: *Brasilocaenis renata*. – 1. Ei total, – 2. Micropyle, – 3. Chorion-Feinstruktur.

Fig. 4–6: *Caenis fittkaui*. – 4. Ei total, – 5. Epithema, – 6. Endköpfchen.



Tafel 3

Fig. 1–2: *Caenis fittkaui.* – 1. Micropyle, – 2. Chorion-Feinstruktur.

Fig. 3–4: *Caenis reissi.* – 3. Micropyle, – 4. Epithema- und Chorion-Feinstruktur.